



#4

PATENT APPLICATION**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Teruyuki OHTANI, et al.

Appln. No.: 09/977,189

Group Art Unit: 1745

Confirmation No.: 3202

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: October 16, 2001

For: CURRENT-COLLECTING STRUCTURE IN FUEL CELL SYSTEM

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

Peter D. Olexy
Registration No. 24,513

SUGHRUE MION, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Japan 2000-315471
PDO/amt
Date: February 12, 2002



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

4

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: October 16, 2000

Application Number: Patent Application No. 2000-315471

Applicant(s): HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

September 14, 2001

Commissioner,
Patent Office

Kozo Oikawa

Certificate No. 2001-3085319

【書類名】 特許願

【整理番号】 H100218501

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/02

【発明の名称】 燃料電池における集電構造

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
究所内

 【氏名】 大谷 輝幸

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
究所内

 【氏名】 宇都宮 政男

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
究所内

 【氏名】 辻 誠

【特許出願人】

 【識別番号】 000005326

 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

 【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

 【識別番号】 100071870

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 落合 健

【選任した代理人】

 【識別番号】 100097618

 【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池における集電構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電性セパレータ（9，10）と、その導電性セパレータ（9，10）に向って加圧される集電プレート（16，21）と、前記導電性セパレータ（9，10）および前記集電プレート（16，21）間に分散し、且つ前記加圧下で変形して、それら導電性セパレータ（9，10）および集電プレート（16，21）に密着する複数の良導体（27）と、それら良導体（27），前記導電性セパレータ（9，10）および前記集電プレート（16，21）による空隙を埋める導電性バインダ（28）とより構成されることを特徴とする燃料電池における集電構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池における集電構造、即ち、セルスタックの発電による電気出力を外部に取出すために用いられる集電構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、前記集電構造としては、例えば、セルスタックの両端部をそれぞれ導電性セパレータより構成し、それら導電性セパレータにそれぞれ集電プレートを直接、加圧接触させたものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の集電構造においては、マクロ的には導電性セパレータと集電プレートとが密着しているように見えても、ミクロ的にはそれらの間に無数の間隙が存在するため導電性セパレータおよび集電プレート間の接触抵抗が大となって、セルスタックの発電効率の低下を招く、という問題があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は導電性セパレータおよび集電プレート間の接触抵抗を小にし、延いては燃料電池の発電効率を向上させることが可能な前記集電構造を提供することを目的とする。

【0005】

前記目的を達成するため本発明によれば、導電性セパレータと、その導電性セパレータに向って加圧される集電プレートと、前記導電性セパレータおよび前記集電プレート間に分散し、且つ前記加圧下で変形して、それら導電性セパレータおよび集電プレートに密着する複数の良導体と、それら良導体、前記導電性セパレータおよび前記集電プレートによる空隙を埋める導電性バインダとより構成される、燃料電池における集電構造が提供される。

【0006】

前記のように構成すると、集電プレートおよび導電性セパレータ間の空隙の大部分を複数の変形良導体によって埋め、また残余の空隙を導電性バインダにより埋めて、集電プレートおよび導電性セパレータ間を広い面積を以て電気接続することが可能であり、これにより集電プレートおよび導電性セパレータ間の接触抵抗を小にすることができる。また各良導体は導電性バインダにより集電プレートおよび導電性セパレータ間に保持されているので、それらの間から脱落することはない。

【0007】

【発明の実施の形態】

図1、2において、固体高分子型燃料電池1は角柱状セルスタック2を有し、そのセルスタック2は複数の単セル3を積層して構成されている。各単セル3は、電解質膜4と、その両側にそれぞれ密着する空気極5および燃料極6と、それら両極5、6にそれぞれ密着する一对の拡散層7、8と、それら両拡散層7、8に密着する一对の導電性セパレータ9、10とよりなる。

【0008】

電解質膜4は、プロトン伝導性を有する高分子イオン交換成分より構成されている。空気極5および燃料極6は、それぞれ、カーボンブラック粒子の表面に複数のPt粒子を担持させた複数の触媒粒子と、バインダとよりなる。

【0009】

各拡散層7, 8は多孔質のカーボンペーパー、カーボンプレート等よりなり、また各導電性セパレータ9, 10は、同一の形態を有するように黒鉛化炭素より構成される。空気極5側の導電性セパレータ9に在って拡散層7と対向する複数の溝11に空気が、また燃料極6側の導電性セパレータ10に在って拡散層8と対向すると共に前記溝11と交差する関係の複数の溝12に水素がそれぞれ供給される。相隣る両単セル3の相互に接触する両導電性セパレータ9, 10間には複数の孔13が形成され、それらの孔13は冷却水用通路として用いられる。

【0010】

セルスタック2は、その周囲を一对の空気マニホールド14および一对の燃料マニホールド15によって覆われている。各孔13には、図示しない冷却水マニホールドが接続される。

【0011】

セルスタック2の上端部を構成する導電性セパレータ9の上側には、そのセパレータ9側より順次、集電プレート16、電気絶縁プレート17、エンドプレート18、皿ばね19および締付プレート20が配置される。一方、セルスタック2の下端部を構成する導電性セパレータ10の下側には、そのセパレータ10側より順次、集電プレート21、電気絶縁プレート22、エンドプレート23および締付プレート24が配置され、両締付プレート20, 24間がセルスタック2の四隅に配置されたボルト25およびナット26により締付られる。

【0012】

このような4組のボルト25およびナット26による締付力によって、両集電プレート16, 21がそれぞれ対向する導電性セパレータ9, 10に向って加圧され、これにより集電プレート16, 21と導電性セパレータ9, 10とが電気接続される。

【0013】

この電気接続による集電プレート16, 21および導電性セパレータ9, 10間の接触抵抗を小にすべく、次のような手段が講じられている。

【0014】

即ち、図 3 に示すように、集電プレート 1 6, 2 1 および導電性セパレータ 9, 1 0 間に、前記締付力による加圧下で変形して、それら 9, 1 6 ; 1 0, 2 1 に密着する複数の良導体 2 7 を均一に分散させ、またそれら良導体 2 7, 導電性セパレータ 9, 1 0 および集電プレート 1 6, 2 1 による空隙を導電性バインダ 2 8 により埋めたものである。

【 0 0 1 5 】

このような良導体 2 7 は炭素材料、例えば黒鉛粒子よりなる。また導電性バインダ 2 8 としては、導電性粉末を混入した合成樹脂材料、導電性塗料、導電性接着剤、導電性高分子等が用いられる。

【 0 0 1 6 】

前記のように構成すると、集電プレート 1 6, 2 1 および導電性セパレータ 9, 1 0 間の空隙の大部分を複数の変形良導体 2 7 によって埋め、また残余の空隙を導電性バインダ 2 8 により埋めて、集電プレート 1 6, 2 1 および導電性セパレータ 9, 1 0 間を広い面積を以て電気接続することが可能であり、これにより集電プレート 1 6, 2 1 および導電性セパレータ 9, 1 0 間の接触抵抗を小にすることができる。また各良導体 2 7 は導電性バインダ 2 8 により集電プレート 1 6, 2 1 および導電性セパレータ 9, 1 0 間に保持されているので、それらの間から脱落することはない、したがって、小さな接触抵抗を確実に維持することができる。

【 0 0 1 7 】

各良導体 2 7 は、変形前において略球形の粒子状をなし、それら粒子状良導体 2 7 および導電性バインダ 2 8 をボルト 2 5 およびナット 2 6 による締付前に集電プレート 1 6, 2 1 および導電性セパレータ 9, 1 0 間へ配置する場合、次のような方法が採用される。(1) 法：集電プレート 1 6, 2 1 に導電性バインダ 2 8 を吹付塗布し、そのバインダ 2 8 に粒子状良導体 2 7 の集合物である粉末を吹付ける。(2) 法：前記良導体 2 7 の粉末と導電性バインダ 2 8 とを混合し、その混合物を集電プレート 1 6, 2 1 に塗布する。(3) 法：(2) 法による塗布後、塗布層表面の導電性バインダ 2 8 を除去して複数の粒子状良導体 2 7 を露出させる。(4) 法：複数の粒子状良導体 2 7 を植毛処理によって集電プレート

1 6, 2 1 に植付ける。

【0 0 1 8】

両集電プレート 1 6, 2 1 は導線 2 9, 3 0 を介して所定の負荷 3 1 に接続される。

【0 0 1 9】

以下、具体例に付いて説明する。

【0 0 2 0】

〔I〕図 4 に示すように、J I S SUS 3 1 6 よりなる集電プレート（以下、SUS 集電プレートと称す）1 6（または 2 1）に、Ni 粉末を混入したフェノール樹脂よりなる導電性バインダ 2 8 を吹付塗布し、次いで、そのバインダ 2 8 に、良導体としての黒鉛粒子 2 7 の集合物である粉末を、吹付量が約 20 mg/cm^2 となるように吹付け、その後導電性バインダ 2 8 を熱硬化させた。これを例（1）とする。

【0 0 2 1】

次に黒鉛化炭素よりなる集電プレート（以下、カーボン集電プレートと称す）1 6 に、Ni 粉末を混入したフェノール樹脂よりなる導電性バインダ 2 8 を吹付塗布し、次いで、そのバインダ 2 8 に黒鉛粒子 2 7 の集合物である粉末を、前記の場合と略同じ吹付量となるように吹付け、その後導電性バインダ 2 8 を熱硬化させた。これを例（2）とする。

【0 0 2 2】

〔II〕例（1）の黒鉛粒子 2 7 を有する面と、黒鉛化炭素よりなる導電性セパレータ 9（または 1 0）とを重ね合せ、次いで、両者を、それらの間に所定の面圧が生じるように加圧し、その後前記面圧下における例（1）および導電性セパレータ 9 間の接触抵抗を計測した。

【0 0 2 3】

例（2）についても前記と同様の方法で接触抵抗を計測した。さらに、例（1）と比較するため例（1 a）として黒鉛粒子 2 7 および導電性バインダ 2 8 を持たない SUS 集電プレート 1 6 を用い、また例（2）と比較するため例（2 a）として黒鉛粒子 2 7 および導電性バインダ 2 8 を持たないカーボン集電プレート

1 6 を用いて、前記と同様の方法で接触抵抗を計測した。

【0 0 2 4】

表 1 は前記計測結果を示す。

【0 0 2 5】

【表 1】

集電プレート	面 圧			
	0. 2 M P a	0. 5 M P a	1 M P a	2 M P a
例 (1)	2 5	1. 8	0. 6	0. 3 5
例 (1 a)	1 4 0 0	4 4 0	1 6 0	4 7
例 (2)	2 8	7	6. 9	6. 6
例 (2 a)	3 6	2 5	2 4	2 3
	接 触 抵 抗 (Ω cm ²)			

【0 0 2 6】

表 1 より、黒鉛粒子 2 7 を用いることの意義が明らかである。また例 (1) , (2) において面圧が 0. 2 M P a では黒鉛粒子 2 7 の変形、つまり潰れが殆ど生じないが、面圧が 0. 5 M P a になると黒鉛粒子 2 7 の潰れが生じるため、面圧 0. 2 M P a の場合よりも接触抵抗が極端に小となる。以後、面圧が高くなるに従って接触抵抗は小となる。

【0 0 2 7】

次に、S U S 集電プレート 1 6 , 2 1 およびカーボン集電プレート 1 6 , 2 1 として、縦 1 2 0 mm , 横 1 0 0 mm , 厚さ 5 mm に設定されたものを用いて、前記同様の例 (1) , (2) を製作し、また前記同様の (1 a) , (2 a) を用意した。また両導電性セパレータ 9 , 1 0 として、S U S 集電プレート 1 6 , 2 1 およびカーボン集電プレート 1 6 , 2 1 との対向面の寸法をそれらプレート 1 6 , 2

1 と同一に設定されたものを用意した。そして、例（１），導電性セパレータ 9，10 等を用いて単セル数が 100 のセルスタック 2 を有する燃料電池 1 を製作した。この場合，例（１）および導電性セパレータ 9，10 間の面圧は 0.5 MPa であって，接触抵抗は表 1 より $1.8 \Omega \text{cm}^2$ である。この燃料電池 1 を便宜上例（１）とする。

【0028】

例（２），（１ a），（２ a）を用い，前記と同様の構造（前記面圧：0.5 MPa）を有する三種の燃料電池 1 を製作した。便宜上，これらの燃料電池 1 のうち，例（２）を用いたものを例（２）とし，また例（１ a）を用いたものを例（１ a）とし，さらに例（２ a）を用いたものを例（２ a）とする。

【0029】

その後，各燃料電池 1 について発電性能テストを行って，70 V 発電時の発電電流密度を測定したところ，表 2 の結果を得た。

【0030】

【表 2】

燃料電池	接 触 抵 抗 〔面圧：0.5 MPa〕 (Ωcm^2)	70 V 発電時の 発 電 電 流 密 度 (A/cm^2)
例（１）	1.8	0.518
例（１ a）	440	0.415
例（２）	7	0.502
例（２ a）	25	0.482

【0031】

図 5 は表 2 をグラフ化したものである。表 2，図 5 より，前記接触抵抗が低いことに起因して，燃料電池 1 の例（１）は例（１ a）よりも，また燃料電池 1 の

例（２）は例（２ a）よりもそれぞれ発電電流密度が高く，発電効率が向上していることが判る。

【 0 0 3 2】

【発明の効果】

本発明によれば前記のように構成することによって，導電性セパレータおよび集電プレート間の接触抵抗を小にし，延いては燃料電池の発電効率を向上させることが可能な，燃料電池における集電構造を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

固体高分子型燃料電池の要部破断正面図である。

【図 2】

図 1 の要部拡大断面図である。

【図 3】

図 2 の要部拡大図であり，集電構造を示す。

【図 4】

集電プレートと，導電性バインダと，黒鉛粒子との関係を示す断面図である。

【図 5】

燃料電池に関する 7 0 V 発電時の発電電流密度を示すグラフである。

【符号の説明】

1 固体高分子型燃料電池

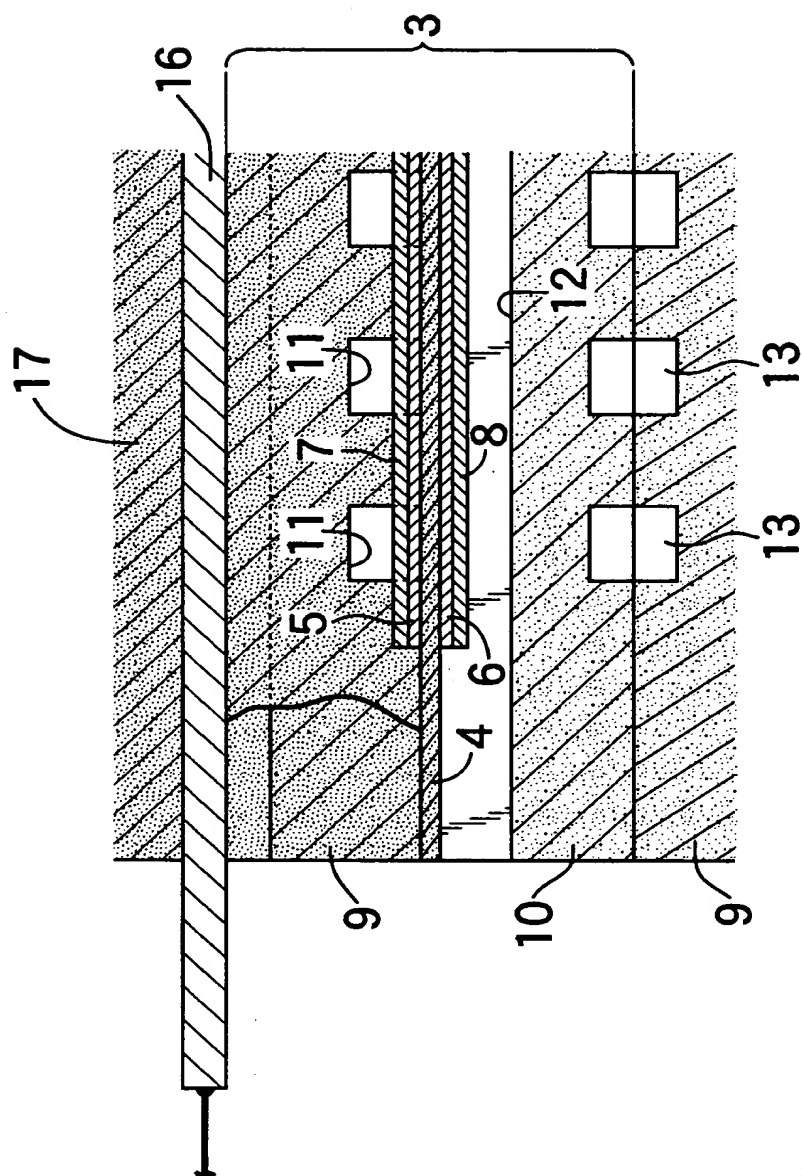
9, 1 0 導電性セパレータ

1 6, 2 1 集電プレート

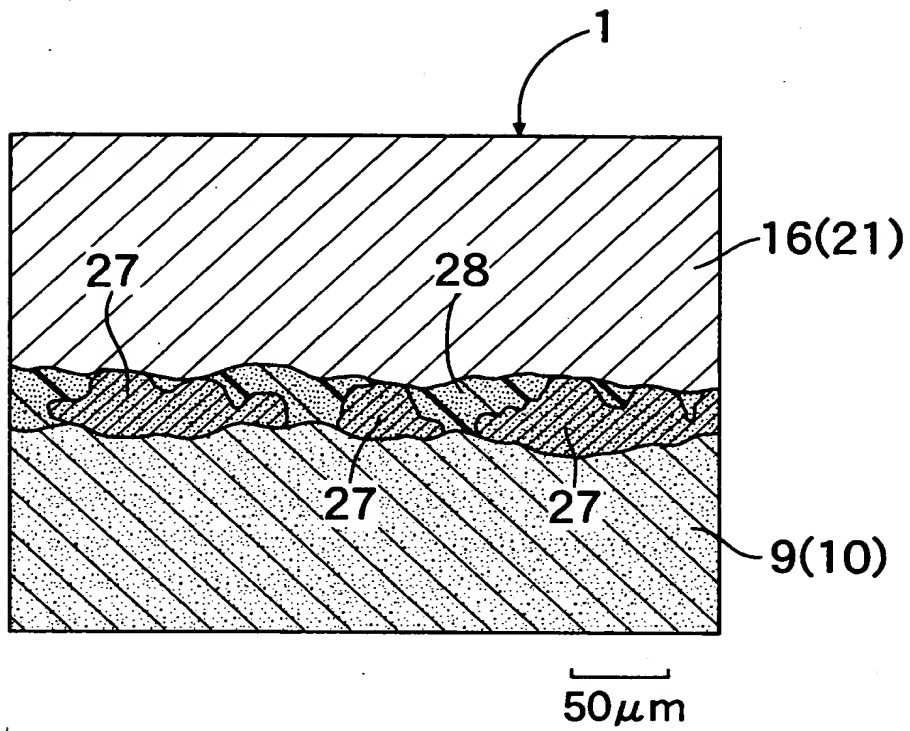
2 7 良導体

2 8 導電性バインダ

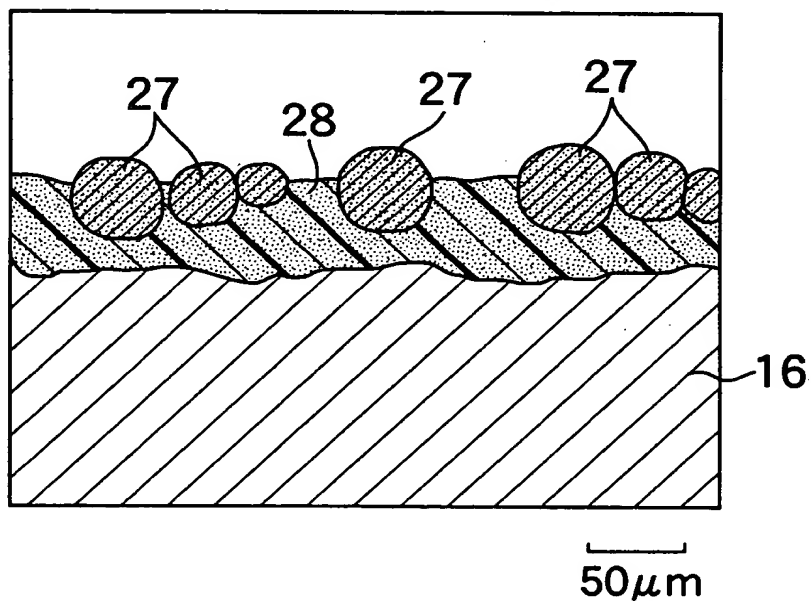
【図 2】



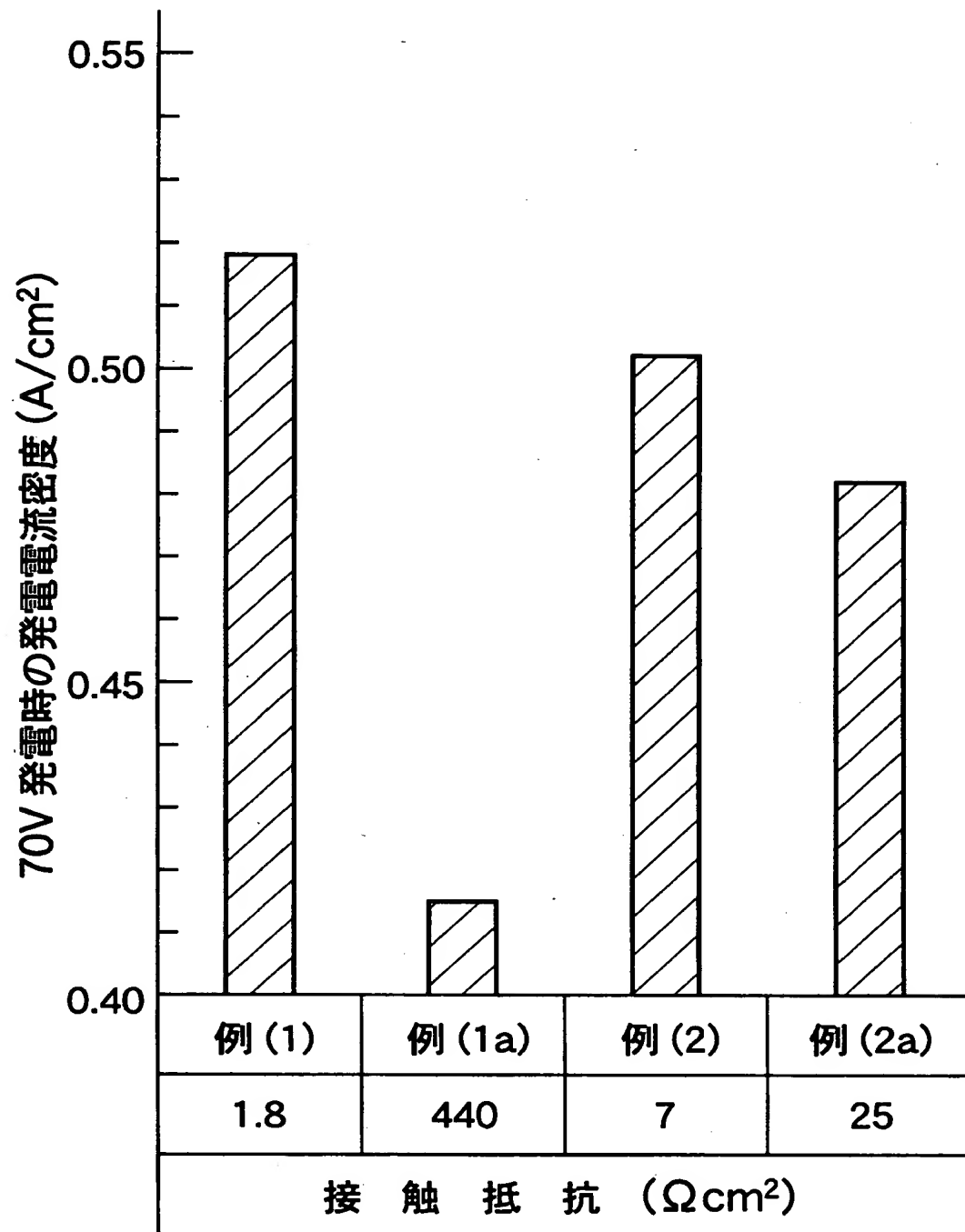
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料電池において、導電性セパレータおよび集電プレート間の接触抵抗を小にし得る集電構造を提供する。

【解決手段】 燃料電池 1 における集電構造は、導電性セパレータ 9, 10 と、その導電セパレータ 9, 10 に向って加圧される集電プレート 16, 21 と、導電性セパレータ 9, 10 および集電プレート 16, 21 間に分散し、且つ前記加圧下で変形して、それら導電性セパレータ 9, 10 および集電プレート 16, 21 に密着する複数の良導体 27 と、それら良導体 27, 導電性セパレータ 9, 10 および集電プレート 16, 21 による空隙を埋める導電性バインダ 28 とより構成される。

【選択図】 図 3

特 2 0 0 0 - 3 1 5 4 7 1

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 3 1 5 4 7 1
受付番号	5 0 0 0 1 3 3 5 4 5 9
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 2 年 1 0 月 1 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成12年10月16日

次頁無

特 2 0 0 0 - 3 1 5 4 7 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 6 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
氏 名	本田技研工業株式会社



Creation date: 11-03-2003
Indexing Officer: THINES - TONYA HINES
Team: OIPEBackFileIndexing
Dossier: 09977189

Legal Date: 11-03-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	ECBOX	1

Total number of pages: 1

Remarks:

Order of re-scan issued on